Wann ist der praktische Arzt verpflichtet, bei Verletzungen eine prophylaktische Tetanusantitoxin-Einspritzung zu machen?

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 25. Januar 1937 von Herta Heilborn aus Köln a. Rh

Gedruckt mit Genehmigung
der m diz. Fakultät der Univ. Bonn
Referent Prof Dr. Graff
Korreferent: Prof. Dr. Freih. v. Redwitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In den letzten Jahren war diese Frage mehrmals Anlaß juristischer Diskussionen: Ob die Unterlassung ein Kunstfehler oder eine Fahrlässigkeit gemäß § 823 bzw. § 276 BGB sei. Da für den Arzt von der Beantwortung dieser Frage die strafrechtliche Verfolgung und die zivilrechtliche Haftung abhängt, ist es wichtig, diese Frage: wann der praktische Arzt zu einer prophylaktischen Tetanus-Antitoxin-Einspritzung verpflichtet ist, zu prüfen.

§ 823: „Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines andern widerrechtlich verletzt ist dem andern zum Ersatze des daraus entstehenden Schadens verpflichtet."

§ 276: „Fahrlässig handelt, wer die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht läßt."

Der Arzt ist verpflichtet, Kunstfehler, d. h. Verstöße gegen die Grundsätze der medizinischen Wissenschaft zu vermeiden und haftet bei der Verletzung dieser Berufspflicht. Objektiv ist der Maßstab „des ordentlichen Durchschnittsarztes" anzulegen. (Reichsgerichtsräte-Kommentar.)

Dabei ist zu beachten, daß nicht jeder Fehler in der Behandlung ein zum Schadenersatz verpflichtendes Verschulden begründet, da die Begriffe Kunstfehler und Verschulden sich nicht decken.

Ebermayer prüft in diesem Zusammenhang folgende Fragen: „Wie weit geht die rechtliche Verantwortung des Arztes aus unsachgemäßer Behandlung?" und: „Unter welchen Voraussetzungen tritt eine solche Haftung ein?"

Der Arzt haftet aus dem Vertrage seinem Vertragsgegner, wenn er schuldhafterweise, d. h. vorsätzlich oder fahrlässig den Kranken nicht sachgemäß behandelt. Die nicht sachgemäße Behandlung kann darin liegen, daß der Arzt bei der Behandlung nicht die von ihm zu fordernde Sorgfalt anwendet. Vor allem aber darin, daß er bei der

Behandlung sich eines sogenannten Kunstfehlers schuldig macht. Der Begriff „Kunstfehler" ist kein gesetzestechnischer. Man versteht darunter gewöhnlich ein Handeln gegen die anerkannten Regeln der medizinischen Wissenschaft.

Häufig kommt der Einwand, es gebe vielfach keine anerkannten oder noch keine allgemein anerkannten Regeln der ärztlichen Wissenschaft. Scharfe Richtlinien für jeden Fall aufzustellen, ist unmöglich. Man wird im allgemeinen sagen können: „Solange über eine Behanlungsart der Streit der Meinungen noch nicht abgeschlossen ist, kann dem Arzt daraus, daß er eine andere Behandlungsart wählt, kein Vorwurf gemacht werden."

Und nun die Unterscheidung des Vorsatzes von der Fahrlässigkeit. Der Begriff Vorsatz gleichbedeutend „dem Willen, eine Handlung vorzunehmen oder zu unterlassen, mit dem Bewußtsein des schädigenden Erfolges", scheidet wohl in dem Zusammenhang aus. Davon unterscheidet sich die Fahrlässigkeit dadurch, „daß der Handelnde den eintredenden schädigenden Erfolg nicht gewollt hat, unter Umständen an die Möglichkeit des Eintretens des Erfolges gar nicht gedacht hat. Der Handelnde mag sich bewußt gewesen sein, daß sein Handeln möglicherweise schädigende Folgen haben könne, er vertraut aber leichtsinnigerweise darauf, daß diese Folgen schon nicht eintreten werden. Das ist bewußte Fahrlässigkeit. Oder es kommt ihm wegen mangelnder pflichtgemäßer Ueberlegung die Möglichkeit schädigenden Erfolges gar nicht zum Bewußtsein (unbewußte Fahrlässigkeit). „Das Verschulden liegt in beiden Fällen darin, daß er die von ihm zu fordernde Sorgfalt außer Acht läßt."

Die schwierigste Frage auf dem Gebiet der Fahrlässigkeit ist: „Wie bestimmt sich das Maß der vom Arzt zu verlangenden Sorgfalt?" Die herrschende Meinung geht wohl dahin, daß ein objektiver Maßstab zugrunde zu legen ist. Man muß ausgehen von dem Durchschnittsmaßstab „des ordentlichen Berufsgenossen", d. h. man muß fragen: „Was hätte ein ordentlicher Arzt in diesem Falle getan oder tun müssen?" Dabei hat man sich vor zwei Fehlern zu schützen:

1. Vor nicht genügender Berücksichtigung der Umstände des einzelnen Falles;

2. daß man bei der Beurteilung der Verschuldensfrage dem nachher eingetretenen Erfolg zu hohe Bedeutung beimißt und sich nicht

hinreichend in die Lage versetzt, in der der Handelnde zur Zeit der Handlung sich befand.

„Wann erzeugt eine Fahrlässigkeit eine zivilrechtliche Haftung?" Damit diese eintritt, muß dem Patienten aus der Fahrlässigkeit ein Schaden erwachsen sein; weiter kommt hinzu, daß der Schaden infolge der Fahrlässigkeit eingetreten ist. Es muß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Fahrlässigkeit und dem eingetretenen Schaden vorhanden sein. Um den ursächlichen Zusammenhang annehmen zu können, muß bewiesen werden, daß der Schaden ohne das schuldhafte Verhalten des Arztes nicht eingetreten wäre, daß letztere eine „conditio sine qua non" für den Eintritt des Schadens war. Ist dies aber festgestellt, so wird der ursächliche Zusammenhang keineswegs dadurch beseitigt, daß das fehlerhafte Verhalten des Arztes nicht die einzige Ursache des schädigenden Erfolges war, daß vielmehr noch andere Umstände zu dessen Herbeiführung mitwirkten, mit anderen Worten: das Verschulden des Arztes braucht nicht die alleinige Ursache des Erfolges gewesen zu sein, es genügt, daß es e i n e der Ursachen war. (3. Strafsenat, RG 28. 9. 1881.)

Verschiedentlich ist die Meinung verbreitet, daß die Haftung eines Arztes davon abhängig ist, daß ihm ein Kunstfehler nachzuweisen ist. Das Reichsgericht nimmt dagegen an, daß auch ohne Nachweis eines Kunstfehlers eine Verurteilung eines Arztes zu Schadensersatz denkbar ist. Ein Urteil des 3. Zivilsenats des RG v. 12. 5. 1931 spricht sich darüber aus. Bei der Haftung des Arztes pflege man vielfach von Kunstfehlern zu sprechen, d. h. von Verstößen gegen die Grundsätze der medizinischen Wissenschaft. Der Begriff des Kunstfehlers = „verschuldeter unsachgemäßer Behandlung" (Ebermayer) überschneidet sich oft mit dem der Fahrlässigkeit (L o s s e n). Beide Begriffe decken sich nicht. Nicht jeder Kunstfehler sei ein Verschulden und nicht jedes Verschulden sei ein Kunstfehler. Aber fahrlässige Verletzung der Sorgfaltspflicht genüge.

Ebenso erklärt ein neues Urteil vom 12. 10. 1934 desselben Senates: Das Berufungsgericht verkenne, daß ein Verschulden im Sinne des § 276 BGB auch gegeben sein kann, wenn kein ärztlicher Kunstfehler, d. h. keine Verletzung bestimmter in der Wissenschaft allgemein anerkannter Regeln vorliegt, wobei auf das soeben erwähnte Urteil Bezug genommen wird. Dieser Grundsatz verdiene um so mehr

Beachtung, wenn aus dem festgestellten Sachverhalt hervorgeht, daß es sich nicht um in der Wissenschaft allgemein anerkannte Regeln handelt, sondern daß die Ansichten der Fachkreise zum mindesten auseinandergehen. Auch hier wird das Verschulden in der Verletzung der dem Arzt obliegenden Sorgfalt gefunden.

Da die juristische Fragestellung so außerordentlich schwierig ist, und auch die Definition der juristischen Begriffe in dieser Frage nicht scharf umrissen ist, bedeutet es für den Arzt einen Selbstschutz, zu der Frage der Tetanusprophylaxe Stellung zu nehmen.

Praktisch genommen disponiert jede Verletzung zu Tetanus, denn oft sind es gerade die kleinen Wunden, denen überhaupt keine Beachtung geschenkt wird, die einen Tetanus zur Folge haben. Ganz besonders für den Landarzt tritt die Frage auf bei den häufigen kleinen Verletzungen der Landbevölkerung und auch der Kinder, die in der Umgebung der landwirtschaftlichen Betriebe spielen, wo doch dauernd kleinere und auch größere Schürf- und Rißwunden vorkommen; zumal im Sommer, wenn die Kinder auf dem Lande vielfach barfuß laufen.

In der Münchener Medizinischen Wochenschrift 1927 stellt Dr. S. Heilbronn die Forderung auf:

„Spritzt Tetanus-Antitoxin-Serum bei jeder offenen Wunde! Diese Forderung ist so wichtig, daß sie mahnend und eindringlich an sichtbarer Stelle eigentlich periodisch alle Vierteljahre in sämtlichen Fachzeitschriften erscheinen müßte."

Das Problem der Tetanusprophylaxe ist jedoch nicht so mit einer Antwort zu lösen. Wenn auch die Prophylaxe beim Tetanus die beste Therapie ist, so darf man nicht verkennen, daß sie auch zwei Gefahren in sich birgt, die es angezeigt erscheinen lassen, die Serumprophylaxe nur bei bestimmter Indikation anzuwenden.

Man kann Einspritzungen mit Serum nicht beliebig oft wiederholen, denn im Anschluß an jede Einspritzung mit artfremdem Eiweiß können beim Menschen Erscheinungen von Serumüberempfindlichkeit auftreten; entweder, weil der betreffende Mensch schon früher einmal eine gleiche Seruminjektion zu prophylaktischen oder therapeutischen Zwecken erhalten hat, oder auch durch wiederholte Serumgaben im Verlaufe einer Krankheit, z. B. bei der Tetanusbehandlung.

Bei den Erscheinungen der Ueberempfindlichkeit unterscheidet man:

1. Die sofortige Reaktion, den anaphylaktischen Schock.

Die Angaben über die Häufigkeit schwanken sehr: Bruce sah in englischen Militärlazaretten unter 2 Millionen prophylaktischen Tetanusimpfungen nur zweimal einen wirklichen anaphylaktischen Schock. Baumann schätzt den primären Serumschock auf 1 : 20 000, und nach Mackenzie und Hanger beträgt der tödliche Ausgang des Serumschocks 1 : 50 000.

Dagegen erwähnt Hinstorff in den Jahren 1928/29 in Deutschland 147 Fälle von anaphylaktischem Schock, davon 8 mit letalem Ausgang.

Um nur einen Fall anzuführen: Kasper berichtet über bedrohliche anaphylaktische Erscheinungen nach prophylaktischer Tetanusinjektion von 20 AE bei einem Kranken, der sieben Jahre vorher mit Diphterieserum vorgespritzt war. Der Kranke starb 6 Stunden nach dem Kollaps. Sehr viel häufiger als die sogenannte sofortige Reaktion tritt

2. die Serumkrankheit auf, die sich unter mannigfaltigen Symptomen äußern kann. Auch sie entbehrt nicht der Gefahr; namentlich bei Kindern kann sie lebenbedrohend sein.

Auch hier schwanken die Angaben über die Häufigkeit. Nach Stolze muß man mit 9% rechnen; gemäß anderen Angaben ist die Häufigkeit erheblich und kann 40% und mehr betragen, wenn man auch die leichtesten urtikariellen Symptome am Ort der Injektion zur Serumkrankheit rechnet. Die Häufigkeit hängt ferner ab von der Menge des einverleibten Serums, von der Art des Serums, ob Pferde-, Rinder- oder Hammelserum, von der Art der Einverleibung, ob subkutan, intramuskulär oder intravenös. Erfahrungsgemäß ist gerade bei der Serumprophylaxe des Tetanus in der üblichen Form (subkutane Injektion von 5 ccm 5—600fachen Tetanusserums vom Pferd) die Häufigkeit der Serumkrankheit, eingerechnet auch geringfügige lokale Urticaria, etwa 50%. Dieses ist wohl dadurch bedingt, daß es sich meist um Erwachsene handelt, die einmal mehr zur Serumkrankheit neigen als Kinder, ein andermal schon eine gewisse Allergie gegen Pferdeserum erworben haben; zudem, weil die Seruminjektion wegen der verlang-

samten Resorption und der direkten Einwirkung auf das lokal entstehende Toxin subkutan zu erfolgen hat.

Man hat zwar die Möglichkeit, diese Zufälle auf ein Mindestmaß zu beschränken, indem man die Anamnese genau aufnimmt, und, falls schon früher einmal eine Serumbehandlung vorliegt, das Serum einer anderen Tierart nimmt. Läßt die Anamnese eine Allergie gegen Pferdeserum vermuten, dann ist es zweckmäßig, sich durch eine Intrakutanprobe über den Grad derselben zu vergewissern.

Dann bleibt noch das Verfahren zur Desensibilisierung nach Besredka: 1—2 ccm des gleichen Serums intramuskulär 3—4 Stunden vor der intravenösen Injektion größerer Mengen, der eigentlichen therapeutischen Dosis, vorzuspritzen.

Ferner hat man noch die Möglichkeit, hochwertige gereinigte Sera zu verwenden.

Aus dem vorher Beschriebenen geht auf jeden Fall hervor, daß es sich bei der Tetanus-Antitoxin-Prophylaxe keineswegs um einen indifferenten Eingriff handelt, sondern um einen, der nur bei bestimmter ärztlicher Indikation ausgeübt werden darf. Diese Indikation ist aus den Ausführungen der Autoritäten zu ersehen.

Akademiegutachten Paris 1931 zur Frage der Tetanusserum-Einspritzung:

Ein Arzt war verurteilt worden, weil er bei einem Kranken, der sich durch Zermalmung eine Quetschwunde zugezogen hatte, bei der Versorgung keine Tetanusantitoxin-Injektion gemacht hatte, so daß dieser ausbrechen konnte und zum Tode führte.

Henri Hartmann beantragte daraufhin, daß die Akademie entscheiden solle, in welchen Fällen der Arzt gehalten sei, Tetanus-Antitoxin anzuwenden.

Das Ergebnis des daraufhin eingesetzten Ausschusses (Roux, Vaillard, Walter, Hartmann, Dopter, Balthazar, J. L. Faure, Vallée, Mauclaire, Auvray, Gosset) legte Gosset folgendermaßen vor:

Vor allem kann man nicht genug bestehen auf der unbedingten Notwendigkeit, so peinlich und so sorgfältig wie möglich zu säubern und desinfizieren alle Wunden, insbesondere die buchtigen, die in Beobachtung des Arztes gelangen, ebenso auf die Notwendigkeit, Fremdkörper zu entfernen, die durch diese buchtigen Wunden in den

Körper haben eindringen können. Bei allen buchtigen Wunden, bei den weniger buchtigen, die Fremdkörper enthalten oder mit Erde verunreinigt sind, bei allen, selbst kleinsten Wunden der Fußsohle, des Unternagelraumes, besonders an den Beinen, ist es angezeigt, durch Serumeinspritzung dem Tetanus vorzubeugen.

Dagegen ist man berechtigt, hiervon abzusehen, bei den oberflächlich, leicht zu reinigenden Wunden, bei den glatten, fremdkörperlosen, nicht mit Erde beschmutzten Wunden.

Dieser Stellungnahme trat die Akademie einstimmig bei.

1918 kommt die Erfahrung des Weltkrieges in der Forderung Sonntags zum Ausdruck: „Wird bei einer Kriegsverletzung die prophylaktische Antitoxin-Injektion unterlassen, so ist das als Kunstfehler anzusehen."

Im Anfang des Krieges betrugen die Tetanusfälle ½% und mehr. Nachdem von der militärärztlichen Behörde die Schutzimpfung angeordnet worden war, waren die Krankheitsfälle wesentlich seltener geworden, ja, hatten fast aufgehört.

Als dann in der Uebergangszeit die im Kriege geübte Prophylaxe auf die Friedenspraxis übertragen werden soll, ergeben sich eine Reihe von unklaren Fragestellungen von seiten der Praktiker, auf die in den medizinischen Zeitschriften unsichere Antworten erfolgt sind.

Stolze: Bei der Prüfung des Unfallmaterials der Frankfurter Klinik wurden eine Reihe von Feststellungen gemacht, die einige Klarheit in das Problem der Tetanusprophylaxe bringen. Für den Praktiker ist vor allem die Beantwortung der Frage wichtig: Muß jede kleinste Wunde prophylaktisch versorgt werden?

Geht man zunächst auf die klinischen Beobachtungen und Erfahrungen ein, so muß das Problem der Tetanusprophylaxe zuerst einmal allgemein theoretisch und praktisch erörtert werden.

Dabei tritt zunächst die Frage auf, „welche Verletzungen einschließlich der exogenen Momente disponieren zu Starrkrampf und welche müssen serumprophylaktisch versorgt werden?"

Welche Wunden disponieren hinsichtlich ihrer pathologisch-anatomischen Beschaffenheit zu Starrkrampf und in welchem Milieu ist am meisten mit Tetanusinfektion zu rechnen? Denn das Vorhanden-

sein pathogener Keime in einer Wunde bedingt noch lange keine lokale Wundinfektion bzw. Sepsis; auf unseren Fall angewandt, erzeugt die Gegenwart von Tetanusbazillen noch keinen Starrkrampf.

Für die Infektion mit Tetanusbazillen sind drei wichtige Quellen bekannt:

1. die Ackererde
2. die Exkremente größerer Haustiere,
3. der menschliche Kot.

Alle Erdverletzungen im landwirtschaftlichen und Gartenbaubetrieb disponieren zu dem relativ höchsten Prozentsatz zu Tetanus. Besonders beachtenswert ist die leichte Verletzlichkeit von Barfußgängern. Die Tetanuskeime sitzen in der dicken Epidermis, und daher erfordern alle Operationen bei Barfußgängern Tetanus-Antitoxin-Prophylaxe.

Daß speziell die Ackererde und Gartenerde so reichhaltig an Tetanusbazillen und Sporen ist, findet seine Begründung in den Untersuchungen über Tetanusinfektiosität des Mistes unserer größeren Haustiere und des menschlichen Kotes.

Tenbroek und Bauer, in Uebereinstimmung mit Tullock, fanden in 34,7% aller Untersuchungen menschlichen Kotes Tetanusbazillen, Buzello und Rahmel in 20%.

Lucas machte ausführliche Beobachtungen über den Tetanusbazillengehalt des Mistes unserer größeren Haustiere und stellte fest, daß von 17 Pferden 16 Tetanusbazillenträger waren.

Ottino fand nur 8,6%. Auf jeden Fall ist der tierische und menschliche Kot damit als Infektionsquelle festgestellt.

Es erscheint als ob der Tetanusbazillus mit der Nahrung per os aufgenommen würde. Diese Erwägung muß auch berücksichtigt werden in der Uebertragung der Verhältnisse bei den Haustieren (Hund, Katze), was die Tetanusprophylaxe bei Bißverletzungen angeht.

So liegt ein circulus vitiosus vor: Heu, Stroh usf. als Futter der größeren Haustiere (Pferd, Rind) — Mist — infizierte Ackererde — Gemüse — Verdauungstraktus des Menschen — infizierter Kot. — Verletzungen, die durch Maschinenteile, Sensen, Messer u. dergl., die leicht mit der Ackererde Stroh, Mist in Berührung kommen, entstehen, sind alle wie Erdverletzungen zu betrachten; auch alle „in

der Stadt" vorkommenden Straßenverletzungen, die mit kotvermengtem Straßenschmutz in Berührung gekommen sind.

Für Schußverletzungen sind die Erfahrungen des Krieges in ihrer ganzen Tragweite auf die Friedensverhältnisse übertragbar.

Komplizierte Schürfwunden, von Fünfmarkstückgröße an aufwärts, besonders am Knie und Ellbogen, sind selbst bei nur kleinster Verschmutzung tetanusdisponiert; sie bilden aber auch den kleinen Prozentsatz unter allen Abschürfungen und unterliegen der Notwendigkeit der Serumprophylaxe.

Von allen Berufen sind Landarbeiter, Kutscher und Viehwärter am meisten gefährdet.

Zusammenfassend:

1928 kamen 1277 Wundunfälle in Behandlung, eingerechnet sämtliche kleine Schürfwunden. Das Material besteht zu 60% aus Industrieverletzungen (Maschinen, Eisenbahn). Nur zu 10% aus Landverletzungen; der Rest Haushaltswunden u. a.

Sämtliche Wundunfälle sind nach modernen chirurgischen Grundsätzen versorgt worden. Die Wundprophylaxe gilt als oberster Grundsatz.

In zweiter Linie erfolgt die Indikationsstellung zur Tetanus-Serum-Prophylaxe.

Von den 1277 wurden 665 Patienten serumprophylaktisch behandelt, 612 blieben also ohne serumprophylaktische Behandlung; von diesen 612 sind 240 kleine Abschürfungen, die nicht chirurgisch behandelt wurden; der Rest sind 372 Verletzungen oder 39%.

Dieses System der Serumprophylaxe hat sich in den letzten Jahren ohne einen einzigen Fehlschlag bewährt.

Sämtliche Abschürfungen sind ohne Tetanusprophylaxe behandelt worden. Von 610 Industrieverletzungen sind etwa 210 ohne Serumprophylaxe behandelt; in diesen Fällen handelt es sich um glatte Stanzverletzungen der Finger und Schnittverletzungen im Fabrikbetrieb, auch glatte Fräserverletzungen gehören hierher. Von der Gesamtzahl der nichtinjizierten Fälle machen die Industrieverletzungen allein 60% aus, daraus resultiert, daß die Maschinenverletzungen durchaus nicht so tetanusgefährdet sind, wie allgemein angenommen wird.

Nur 10% aller kleinen Holzsplitterverletzungen wurden serumprophylaktisch versorgt.

Alle Verletzungen unter der Landbevölkerung, meist gröbere, wurden serumprophylaktisch versorgt.

Verletzungen auf der Landstraße (Auto, Motorrad) wurden bei unklaren Fällen, Glasverletzungen, schweren Kopfwunden, vereinzelt auch kleine Abschürfungen mit einer prophylaktischen Injektion behandelt; im allgemeinen nur chirurgisch; in ca. 70% aller Kopfwunden sorgfältigste Entfernung der Fremdkörper.

Folgerung:

1. Bei keinem der bei bestimmter Indikation nicht prophylaktisch behandelten Fälle ist ein Tetanus ausgebrochen. Es handelt sich um 3900 Verletzungen.

2. Es ist nicht bekannt geworden, daß nach einer Serumprophylaxe trotzdem Tetantus ausgebrochen ist.

3. Die Schädigungen sind nicht gleichgültig, die äußerst selten vorkommenden Anaphylaxien ändern nichts an der Indikation der Serumprophylaxe; doch ist zu fordern, daß der relativ hohe Prozentsatz der Serumkrankheit eine wahllose Prophylaxe verbietet.

Auch die Leipziger chirurgische Klinik führt die Serumprophylaxe gegen Tetanus nicht mehr allgemein durch und meint, es könne nicht als Kunstfehler angesehen werden, bei richtiger Auswahl die Tetanusprophylaxe zu unterlassen.

Von anderer Seite fordert man die Prophylaxe in jedem nur irgend verdächtigen Fall, trotz evtl. Anaphylaxiegefahr, der man durch Desensibilisieren begegnen könne. Zumal beim zunehmenden Umfang des freiwilligen Arbeitsdienstes wird die Frage von größerem Allgemeininteresse sein.

Von Redwitz-Bonn:

Seit dem Kriege kann man an der prophylaktischen Wirkung des Tetanus-Antitoxins nicht mehr zweifeln; zwar gibt es einige wenige Erfahrungen, daß auch nach einer Tetanus-Antitoxin-Injektion Tetanus ausbrechen kann, aber es läßt sich doch mit voller Bestimmtheit sagen, daß dies zu den größten Seltenheiten gehört. Es ist in letzter Zeit wiederholt vorgekommen, daß die Unterlassung einer Tetanus-Antitoxin-Injektion nach einer Verletzung vor Gericht in Haftpflichtprozessen als Kunstfehler gebrandmarkt werden sollte. Ich teile die

Meinung von Stolze-Frankfurt a. M. und Leipzig vollkommen und halte es für keinen Kunstfehler, wenn bei richtiger Auswahl die Tetanus-Antitoxin-Injektion unterlassen wird. Allerdings ist zuzugeben, daß die Auswahl schwierig ist. Wie Magnus, halte ich die Wundanfrischung nach Friedrich innerhalb der ersten zehn Stunden für mindestens ebenso wichtig, wenn nicht wichtiger, als die Tetanus-Serum-Prophylaxe.

Sonntag-Leipzig:

Eine glatte Schnittwunde ist ebensowenig gefährdet wie eine oberflächliche Hautabschürfung, ganz abgesehen davon, daß nicht jede Erde Keime enthält, je nach der Gegend, aber dieses ist noch nicht sicher. Jedenfalls würde man bei tiefen, buchtigen Wunden mit Erdbeschmutzung, wenn man nicht rechtzeitig operativ versorgen kann, die Tetanus-Antitoxin-Injektion vornehmen, selbst wenn Anaphylaxiegefahr besteht. Denn Tetanus ist immerhin mehr zu fürchten als Anaphylaxie, zumal man letztere heute ziemlich sicher verhüten und bekämpfen kann. Ich würde also bei verdächtigen Wunden jedenfalls Serum spritzen.

Die Frage ist jedenfalls von grundsätzlicher Bedeutung nicht zuletzt im Hinblick auf die strafrechtliche Bedeutung. Daher ist eine gewisse Einigkeit festzustellen: Wann soll und muß die Tetanus-Antitoxin-Injektion ausgeführt werden?

Daß die Schutzimpfung bis auf wenige, übrigens bei guter Technik so gut wie vermeidbare Ausnahmen den Tetanus verhütet und daher als Großtat der Wissenschaft anzusehen ist, hat der Weltkrieg in tausendfältiger Erfahrung neu bewiesen. Es erscheint mir daher nicht zulässig, sich lediglich auf die Wundbehandlung zu verlassen. Ebenso notwendig wie die Forderung, in gegebenen Fällen die Schutzimpfung anzuwenden, ist aber auch der andere Satz, daß sie nicht in jedem Fall angewandt werden kann und soll. Die Auswahl ist nicht einfach, und die Frage läßt sich nicht absolut, sondern nur mit einer gewissen Vollständigkeit und Sicherheit beantworten:

a) Verdächtige Verletzungen, die im allgemeinen die Tetanusserumprophylaxe verlangen, sind gegeben

1. teils durch Wundbeschmutzung,
2. teils durch die Wundbeschaffenheit.

ad 1) Wundbeschmutzung mit tetanusverdächtigem Material ist

gegeben durch Erde, speziell gedüngte Acker- und Gartenerde, namentlich in verseuchter Gegend, sowie durch Mist, Stroh usw. und Zurückbleiben von Fremdkörpern (Geschosse, Holzsplitter, Kleiderfetzen). Daher sind gefährdet u. a. alle Schußverletzungen, speziell solche durch Granaten, Minen und Bomben, im Frieden auch durch Schrotschuß und Platzpatronen, sowie durch Sprengung. Aber auch manche Stichverletzung, ferner alle Verletzungen durch Straßen-, speziell Landstraßenunfälle, z. B. Auto, Ueberfahren, Wagendeichselstoß, landwirtschaftliche Maschinen usw., schließlich alle Verletzungen am Unterschenkel, Fuß, Zehe, einschließlich Nägel, namentlich bei Barfußläufern, auch Erfrieren, komplizierte Frakturen (auch Arm, durch Sturz auf die Erde).

ad 2) Wundbeschaffenheit in einer für Tetanus günstigen Form ist gegeben bei allen tiefen und zerfetzten, vor allem buchtigen Wunden, daher gefährdet vor allem Quetsch-, Riß-, Biß-, Pfählungs- und Schußwunden.

b) Unverdächtige Verletzungen, welche im allgemeinen die Tetanusprophylaxe nicht gebrauchen, sind gegeben

1. teils bei Fehlen verdächtiger Beschmutzungen,
2. bei Fehlen tiefer, buchtiger Wunden.

ad 1) Wundbeschmutzung ist im allgemeinen unverdächtig im Haushalt, Industrie, Handel, Bergbau usw., es sei denn, daß eine besondere Gefährdung durch Erde, Pferdemist u. dgl. vorliegt.

ad 2) Wundbeschaffenheit ist unverdächtig bei glatten Schnitt- auch tieferer und größerer Wunden, wenn beizeiten die Wundversorgung durch Ausschneiden und Offenhalten durchgeführt werden kann, und wenn eine besondere Beschmutzung mit verdächtigem Material nicht vorliegt.

Dabei spielt immer noch eine besonders große Bedeutung die Bodenverseuchung entsprechend der geologischen Beschaffenheit. Es gibt Gegenden, wo Tetanus endemisch vorkommt.

Petermann-Berlin:

Alle verschmutzten Wunden sind mit Tetanus-Antitoxin prophylaktisch zu behandeln. Bei Industrieverletzungen Entscheidung von Fall zu Fall. Das Wichtigste ist die sachgemäße Wundbehandung. Die Tetanusprophylaxe hat sich im Kriege erwiesen.

Niessen-Berlin:

Die Tetanusprophylaxe gilt als Grundsatz bei allen verschmutzten Wunden, dabei Ausschneiden der Wundränder bzw. breite Freilegung der buchtigen Wunden.

Magnus-Bochum:

Die Frage der Tetanusprophylaxe ist grundsätzlich schwer zu beantworten. Man braucht den prinzipiellen Standpunkt der Kriegschirurgie nicht in Friedensverhältnissen durchzuführen.

Praktisch wird so verfahren, daß bei bergmännischen Verletzungen über Tage, bei Verletzungen der Fußsohle oder des ganzen Fußes, bei allen Sprengverletzungen, bei Verwundungen dicht am Schacht und in Gruben mit Pferdebetrieb, die Immunisierung durchgeführt wird. Die eigentliche bergmännische Verletzung vor Kohle hat die Immunisierung nicht nötig. Erfahrungsgemäß kommt hier keine Infektion mit Tetanus vor. Besonderen Wert hat die Exzision der Wundränder. —

Mühsam-Berlin:

Beobachtete nie einen Fall von Tetanus nach Prophylaxe. Daher werden alle frischen Verletzungen mit Tetanus-Antitoxin versorgt, besonders, da es sich meist um Straßenverletzungen handelt, die gespritzt werden müssen.

Lichtenauer-Stettin:

Die Frage, ob bei jeder Verletzung durch Hundebiß, ob überhaupt bei geringfügigen Verletzungen Tetanusprophylaxe angewandt werden soll, ist in der Literatur nach der einen oder anderen Richtung hin erörtert worden. Bei einem Hundebiß wird man jedenfalls dann Tetanus-Antitoxin anwenden, wenn der Biß an einem Körpergebiet stattgefunden hat, welches mit Erde oder sonst verdächtigem Material in Berührung gekommen ist, besonders dann, wenn die Wunde tiefer ist und zerrissene Weichteile vorhanden sind. Im Zweifel wird man lieber einmal mehr spritzen als zu wenig.

Krecke:

Der Eindruck, den wir während des Krieges alle von der Tetanus-Antitoxin-Injektion gehabt haben, war jedenfalls derartig, daß wir unbedingt an ihre Wirkung glauben; dieser Glaube ist dann auch in die Friedenspraxis übergegangen.

Nordmann:

Jeder Kranke, der eine Quetschwunde erlitten hat, wird prophylaktisch mit Tetanus-Antitoxin geimpft. Mit einer fast an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit wird dadurch dem Ausbruch der Krankheit vorgebeugt. Bei tetanusverdächtigen Wunden durch Serum vorzubeugen, gilt besonders für den Land- und Fabrikarzt, dessen Kranke häufiger Wunden aufweisen, die mit Erde in Berührung gekommen sind.

Borchard-Garré:

Der beste Teil ist die Prophylaxe. Bei jeder erdbeschmutzten Wunde wird sofort das Tetanus-Antitoxin injiziert.

Lexer:

Man hat zur Verhütung des Tetanus bei allen Wunden, welche mit Straßenstaub, Mist oder Erde verunreinigt sind und bei Verletzungen an bestimmten Orten, an denen häufig Tetanus vorkommt, oder im Kriege das Tetanus-Antitoxin sobald wie möglich in kleinen Mengen intramuskulär zu geben.

Sauerbruch-Schmidt:

Zuerst Wundprophylaxe, dann Serumprophylaxe, eventuell Wiederholung.

Kappis:

Bei dieser Sachlage unterliegt es keinem Zweifel, daß die vorbeugende Tetanus-Antitoxin-Injektion heute bei allen Wunden geboten ist, welche irgendwie mit Straßenstaub oder Erde in Berührung gekommen sein können. Da Staub praktisch überall vorkommt, ist es am besten, jede Gelegenheitswunde, vor allen Dingen die gequetschten, als verdächtig anzusehen, aber unbedingt solche, die mit Gegenständen hervorgerufen sind, die je mit Erde in Berührung gekommen sind: Handwerkszeuge wie sie von Gärtnern, Erdarbeitern Schmieden, Maurern, Zimmerleuten u. a. benutzt werden. Auch alle Bisse von Tieren, Hunden, Pferden, Katzen, deren Beißorgane leicht mit der Erde in Berührung kommen können, sollen als antitoxinbedürftig angesehen werden.

Eine interessante Zusammenstellung nach den verschiedenen Gesichtspunkten gibt von Herrenschwand-Bern, der Kreisarzt der Schweizer Unfallversicherungsanstalt. Es handelt sich um 80

Fälle, die von 1923—1929 gemeldet wurden; 47 wurden geheilt, 33 sind gestorben.

Um der Frage der Prophylaxe näher zu treten, sollen die Faktoren zusammengestellt werden, unter denen die Tetanusinfektion auftrat.

Einfluß der Jahreszeit: Januar 5, Februar 4, März 1, April 5, Mai 9, Juni 7, Juli 11, August 10, September 7, Oktober 15, November 2, Dezember 4.

Es sind hauptsächlich die späteren Sommer- und Herbstmonate, in welchen Tetanus gehäuft aufzutreten scheint. Dieses Resultat stimmt mit der Zusammenstellung von Kümmell überein, über welche er an der Brüsseler Kriegschirurgentagung berichtete, und wonach gegen Ende August, im September und Oktober eine außerordentliche Häufung der Tetanusfälle konstatiert wurden.

Das Alter der Patienten spielte keine bemerkenswerte Rolle, ebenso vermögen die einzelnen Berufsarten der Patienten ein wenig klares Bild zu geben, da es sich ja nicht ausschließlich um Verletzungen handelt, die sich im Beruf ereigneten.

Hierzu eignet sich besser eine Zusammenstellung über die Art der Entstehung der Verletzungen, welche zu Tetanus führten:

Bei Erdarbeiten	7
an Maschinen	6
bei Bauarbeiten	14
bei Straßenarbeiten	9
durch Sturz auf die Straße	10
bei Besorgung des Viehes	6
bei Eisenbahn-, Motorfahrzeug- und Fahrradunfällen	7
bei Arbeiten an Fuhrwerken	5
bei landwirtschaftlichen Arbeiten	5
bei Holzverarbeitung	3
Starkstrom	1
nicht näher bestimmert Art	7

Ebenso wichtig ist die Zusammenstellung der Art der Verletzung:

Schürfwunden	10
Quetschwunden	21
Stichverletzungen	22

glatte Schnittverletzungen	8
Rißwunden	11
komplizierte Frakturen	4
Verbrennungen	2

Hierzu ist zu bemerken, daß bei Stichwunden, die der Luft nur mangelhaften oder gar keinen Zutritt lassen, der Tetanusbazillus sich anärob sehr leicht entwickeln kann.

An welchen Körperteilen die Verletzungen zu Tetanus führten: Kopf 7, Hals 1, Rumpf 2, Arme 7, Hände 9, Finger 35, Beine 4, Füße 13, Zehen 2.

Die Finger sind natürlich als Arbeitsinstrumente für jede Infektion am exponiertesten und die Verletzung an den Füßen, die durch Straßenstaub verunreinigt werden, stehen an zweiter Stelle.

Eine Reihe von Autoren, die die Tetanusprophylaxe in der eben angedeuteten ausgedehnten Weise ablehnen, begründen dieses mit der Seltenheit der Erkrankung. Zunächst seien hier die Zahlen genannt, die in den Medizinalstatistischen Nachrichten 1931 angegeben sind.

Die Krankheiten der in den allgemeinen Krankenhäuser aufgenommenen Kranken und ihre Sterblichkeit im Deutschen Reich in den Jahren:

1911—13		1925		1926		
m.	w.	m.	w.	m.	w.	
1011	337	521	277	455	260	
0,1	0,03	0,2	0,1	0,1	0,1	auf je 10 000 Lebende
558,4	575,7	447,6	393,6	413,2	504,0	von je 1000 Kranken starben

Auf je 1000 Erkrankungen überhaupt entfallen auf Tetanus in Krankenhäusern:

1902 — 1913	1914 — 1925	1926
0,2	0,3	0,2

Das Statistische Jahrbuch für das Deutsche Reich gibt für 1932 Todesfälle an Tetanus an:

männl. 267 weibl. 141

Das Reichsgesundheitsblatt 1933 gibt für 1931 (1930) 104 (169) Erkrankungen an Tetanus an, von denen 70 (95) tödlich endeten.

Rost gibt für Baden 1933 auf 100 000 Lebende 0,86 Todesfälle an Tetanus an.

Nach der Schweizer Unfallversicherungsanstalt entfallen 1929 auf 200 000 Lebende 11 Todesfälle an Tetanus.

Diese Zahlen sind schwerlich als exakt zu werten, da in den meisten Statistiken Tetanus nicht einzeln aufgeführt wird, immerhin geben sie ein relatives Bild, daß Tetanus nicht zu den häufigen Erkrankungen gehört; aber wohl ist dabei zu bedenken, daß er zu den schwersten gehört; liegt doch die Sterblichkeit bei ausgebrochenem Tetanus trotz aller Mittel der modernen Therapie heute noch durchschnittlich bei 70%.

Männer sind häufiger befallen als Frauen; das ist wohl damit zu erklären, daß sich im Beruf der Männer häufiger schwere Verletzungen ereignen.

Besser als die oben erwähnten Zahlen sind die Angaben zu werten über die regionale Häufigkeit des Vorkommens von Tetanus. Es wird immer wieder hervorgehoben, daß Bezirke mit Kalkboden einen günstigen Boden für den Tetanusbazillus bieten.

Die erste große Zusammenfassung über geographische Verbreitung des Tetanus findet sich schon vor fünfzig Jahren im Handbuch von Hirsch, die zwar im wesentlichen außereuropäische Verhältnisse erfaßt, aber schon recht scharfe Grenzen zwischen tetanusfreien und tetanusdurchseuchten Gebieten zieht.

Mit der Veröffentlichung der berühmten Dissertation von Nicolaier begannen die zahlreichen bakteriologischen Erdprobenuntersuchungen in den verschiedensten Gegenden Deutschlands, die bei gleichem Entnahmematerial deutliche Schwankungen aufwiesen.

Bald nach Einführung der Serumprophylaxe begann die Frage ihrer Abhängigkeit von der regionalen Verschiedenheit der Erkrankung. Auf dem Chirurgenkongreß 1906 gingen schon die Meinungen über die Notwendigkeit der Immunisierung erheblich auseinander. Während Friedrich und besonders Kocher energisch für die Schutzimpfung eintraten, teilte Körte mit, daß er von der Prophylaxe vollkommen absähe, da Berlin anscheinend für das Gedeihen von Tetanuskeimen keinen geeigneten Boden biete, und das Vorkommen von Tetanus territorial starken Schwankungen unterworfen sei.

Der Weltkrieg mit seinem übereichen Material an Verletzungen zeigte einen auffallenden Unterschied in der Häufigkeit der Erkrankung zwischen westlichem und östlichem Kriegsschauplatz.

Besonders die Champagne, geologisch ein ausgesprochenes Kreidegebiet, hat zu Beginn des Krieges ungeheuer viel Tetanuskranke hervorgebracht. In der Marburger Klinik wurde beobachtet, daß die Morbidität der bei Sedan Verwundeten, die ohne weiteres an den Kalkspritzern an ihrer Kleidung kenntlich waren, 4—5% betrug, während sonst kaum 1‰; während in den Tetanus-Statistiken der östliche und südöstliche Kriegsschauplatz nur eine recht geringe Rolle spielen. Der große russische Kriegschirurg Pirogow gibt in seiner Laufbahn 8 Tetanusfälle an, während der Leibarzt Napoleons Larrey große Abschnitte seines dreibändigen Werkes über Tetanus füllt.

In der Nachkriegsliteratur findet man in steigendem Maße Hinweise auf die außerordentliche Verschiedenheit des Vorkommens von Tetanus. Größere Arbeiten erschienen aber auffallenderweise nur im Ausland. So untersuchte Young die geographische Verbreitung der innerhalb 10 Jahren in England und Wales zur Beobachtung gekommenen tödlichen Tetanusfälle und stellte dabei die größte Häufigkeit im südlichen Teil der Midlands fest. Geologisch liegen diese Landschaften auf Kreide. Dieses erscheint bemerkenswert im Hinblick auf die Arbeiten von Bullock und Cramer, nach deren Untersuchungen die Tetanusinfektion durch Kalksalze begünstigt wird.

Am intensivsten mit der Verbreitung des Tetanus beschäftigt sich die Schweiz. Lang stellt eine ausgesprochen zonenhafte Verbreitung der Erreger fest, die im Osten der Schweiz negativ, im Westen stark positiv ist. Eine besonders tetanusantigene Zone ist das Engadin, was sich auch mit den Untersuchungen von Campell-Pontresina deckt, der seit Jahren kein Serum spritzt, trotz großen Unfallmaterials im Sommer und Winter, und nie einen Tetanusfall sah.

In Deutschland gibt es Orte mit ausgesprochenem Endemiecharakter, z. B. Meldorf in Hessen und Neisse in Schlesien, Kleinstädte, in denen innerhalb eines Jahres 5 Tetanusfälle beobachtet wurden.

Es ist das Verdienst von Hinstorff und Loewe, ausgiebige Untersuchungen für Deutschland angestellt zu haben. Es wurden

Fragebogen an 2000 Krankenanstalten gerichtet; die Fragen betrafen Häufigkeit, ob für oder gegen Prophylaxe bei den einzelnen Verletzungen.

In der Auswertung dieser Arbeit finden Hinstorff und Loewe einen Widerspruch zu der landläufigen Auffassung und Literatur und geben an, daß das rheinische Industriegebiet ungemein reich an Tetanus ist, während in dem vorwiegend landwirtschaftlichen Oberhessen, Nassau, Kurhessen Tetanusfälle nur ganz vereinzelt.

Z. B. Grote sah in der Giessener Klinik im Verlauf von 50 Jahren nur 15 Tetanusfälle.

Loewe fand die Verschiedenheit der Häufigkeit während seiner eigenen Tätigkeit auch bestätigt. Als Assistent in Sachsen, Braunschweig und Rheinhessen sah er mehrere Tetanusfälle, während in 25 Jahren in Frankfurt/Main bei beträchtlichem Unfallmaterial nur einen Tetanusfall.

Trotzdem hatte der Verfasser schulgerecht ausgiebige Tetanusprophylaxe getrieben, bis er einen Fall von schwerstem anaphylaktischem Schock erlebte, der seine schlummernden Bedenken manifest werden ließ.

Er folgerte daraus, daß in einem Bezirk, in dem praktisch eine Krankheit nicht vorkommt, es auch nicht richtig sei, unzähligen Patienten artfremdes Eiweiß einzuverleiben und bei späteren notwendigen Seruminjektionen, etwa bei Diphtherie, Coliperitonitis oder auch bei ernster Tetanusgefährdung das Gespenst eines ernsten anaphylaktischen Schocks zu provozieren.

Buzello stand noch auf dem Standpunkt, lieber hundert Injektionen unnötig als eine zu wenig.

Andererseits muß man auch der Psychologie des Publikums Rechnung tragen, daß dem Arzt den Tod eines Patienten durch eine ärztliche Handlung höher anrechnet als durch eine Unterlassung.

Man hüte sich allerdings davor, den Segen der Tetanusprophylaxe zu verkennen und ihre Handhabung leichtfertig abzutun.

Die 2000 Anfragen an alle wichtigen Krankenanstalten Deutschlands ergaben 1327 Antworten über 912 Fälle, 345 der vorprophylaktischen Zeit, 567 von 1928/29, Jahren, in denen die Prophylaxe geübt wurde. Die Anworten geben folgendes Bild:

Es wurden gespritzt:

jede Verletzg.	nur Acker-verletzg.	auch Maschi-nenverl.	auch Haus-haltverl.
+39%	+98%	+65%	+33%
—61%	— 2%	—35%	—67%

Diese Aufstellung zeigt, daß die unentwegten Prophylaktiker 40 % betragen, die absoluten Gegner 2%.

Während in Deutschland bei Maschinenverletzungen durchschnittlich 60% serumprophylaktisch versorgt werden, ergab eine Anfrage bei englischen Chirurgen, daß nur in 15% bei Maschinenverletzungen die Serumprophylaxe für nötig erachtet wird.

„Dieses und das Ergebnis unserer Rundfrage gräbt also einer eventuellen Neigung der Gerichte, unter allen Umständen in der Unterlassung einer Injektion eine schuldhafte Fahrlässigkeit zu sehen, ohne weiteres das Wasser ab."

Es fällt auf den ersten Blick auf, daß die spezifisch landwirtschaftlichen Gebiete Deutschlands, vor allem Norddeutschands, relativ wenig von Tetanus heimgesucht sind, während die Industriebezirke zahlreiche Markierungen aufweisen.

Aber auch im Industriebezirk, z. B. linksrheinisch und rechtsrheinisch, besteht ein großer Unterschied. Dafür, daß in diesen Gegenden auch die Bevölkerungsdichte größer ist, wird der Ausgleich geschaffen, daß dort auch die bessere Prophylaxe betrieben wird. Eine ausgesprochene Abneigung gegen die Prophylaxe besteht in Ostpreußen, Pommern, Mecklenburg, Oldenburg, Nordhannover und den östlichen Teilen von Hessen-Nassau, also durchweg Agrargebieten. Die Berichtenden betonen, daß häufig seit Jahrzehnten trotz geringer Prophylaxe Tetanus nicht vorgekommen sei.

Intensive Prophylaxe berichtet man gerade aus den Bezirken, die auf der Karte starke Durchseuchung zeigen.

So findet sich im Industriebezirk gute Prophylaxe und viel Tetanus, auf dem flachen Lande wenig Prophylaxe und spärlich Tetanus.

Als besonders charakteristisch erwähnt der Verfasser, daß in Ostfriesland kaum ein Fall von Tetanus zu verzeichnen ist und daß, nach dem Zeugnis des bekannten Amsterdamer Chirurgen Lanz, in den an Ostfriesland angrenzenden, ihm ethnologisch, kulturell und

geologisch verwandten Niederlanden Tetanus praktisch nicht vorkommt. Lanz selbst sah in seiner Praxis noch nie einen Fall.

Wenn also auf Grund dieser Literaturangaben und beim Studium der epidemiologischen Karte starke Bedenken gegen die reine Düngertheorie auftauchen, so ist es doch mißlich, gegen eine im Wissensschatz der Aerzte verankerte Anschauung Sturm zu laufen, wenn es nicht gelingt, eine befriedigende Erklärung für die auffallende Verteilungsdifferenz an die Stelle zu setzen.

Hinstorff spricht vermutungsweise die Ansicht aus, daß der geologische Aufbau des Bodens zum mindesten mitbestimmend ist für das Gedeihen oder die Hemmung des Tetanusbazillenwachstums. Für die Begünstigung der Infektion auf Kreideboden spricht auch, daß auf der Insel Rügen mit Kreidefelsen mehrere Tetanusfälle zu verzeichnen sind.

Im Gegensatz dazu eine Gesteinsart, in der der Tetanusbazillus nicht pathogen zu leben vermag, Steinkohle, laut Berichten der Chirurgen aus dem Kohlenbezirk. Verletzungen im Kohlebergwerk, soweit nicht Verunreinigungen mit Kot und Schmutz vorhanden sind, werden nie mit Tetanus-Antitoxin injiziert. Ein ähnliches Verhalten zeigt der Moorboden.

Der Theorie vom Zusammenhang zwischen der geologischen Struktur und dem Vorkommen des Tetanusbazillus stehen mancherlei Schwierigkeiten im Wege. Um tetanophile und tetanophobe Bezirke zu ermitteln, genügt nicht das geologische Studium einer Karte, sondern man muß den gesamten chemisch-physikalischen Charakter des Untergrundes klären.

Grundbegriff der Bodenkunde nach Oesterreich in Utrecht über Bodenbakteriologie:

Der chemisch-physikalische Charakter des Untergrundes ist folgendermaßen bedingt. Der Untergrund kann sein: entweder gewachsenes Felsgestein oder transportiertes Material, wie Flußkies, Löss usw., beides ‚Untergrund', nämlich entweder Felsgrund oder Lockergrund. Außer der geologischen Begründung eines Tetanusfalles muß man auch die pedologische und bodenkundliche Begründung in Erwägung ziehen. Die Pedologie ist eine Wissenschaft, die außer geologischen auch klimatische und biologische Verhältnisse und Prozesse betrachtet, um aus der Zusammenwirkung den Charakter desjenigen zu erklären, was

man den Boden nennt, nämlich diejenige Verwitterungsform, in welcher Fels- oder Lockergrund eines bestimmten Erdoberflächenortes sich darstellt. Das bisherige Ergebnis der Pedologie ist gewesen, daß unter dem Einfluß der verschiedenen meteorologischen und biologischen Prozesse auf selbst grundverschiedenen Arten des Untergrundes derselbe Boden entwickelt wird. Boden ist etwas, was nicht von Beginn an ist, sondern etwas, was entsteht. Was auf dem gleichen Gestein sehr verschieden sein kann, chemisch wie physikalisch, drastisch ausgedrückt: auf Kalkgestein, wo also die geologische Karte Kalk verzeichnet, kann der Boden kalkfrei sein. Es ist also außer der geologischen Karte auch die bodenkundliche Karte heranzuziehen.

Als dritter Gesichtspunkt scheint mir, vor allem, da auf die Landstraßen als Heimat des Tetanusbazillus hingewiesen wird, die Straßenpflasterung als solche zu betrachten sein. Quarzitschotter, Basaltschotter usw. wird gewiß auch im Kalkgebiet verwandt. Die Straßenbeschotterung braucht also nicht in Beziehung zur Zusammensetzung des Untergrundes oder zum Bodencharakter zu stehen. Ein Tetanusfall in einer bestimmten Gegend kann also als Ursprungsplatz den geologischen Untergrund, den Verwitterungsboden oder künstlich hergebrachten Boden haben.

An Hand dieser Darlegungen kehrt das Tetanusproblem zu den bakteriologischen Grundbegriffen von wachstumsfördernden und -hemmenden Nährböden zurück. Auf wenigen Bodenarten gedeiht er kräftig und wird zum pathogengefährlichen Keim; auf anderen vegetiert er als harmloser Saprophyt, tierpathogen, aber nicht menschenpathogen.

Die Düngertheorie ist also nur cum grano salis zu nehmen; wenn der Tetanusbazillus allein vorkommt, so ist er nichtpathogen. Dagegen wenn er mit anderen Eitererregern vorkommt, und eine Mischinfektion auftreten kann, so bricht Tetanus aus.

Der Dünger ist also nur ein Träger virulenter Tetanusbazillen in Gegenden, wo der Untergrund im pedologischen Sinne virulente Bazillen enthält.

Ebenso ist sein Vorkommen im Darm des Viehs zu erklären. Weidet dieses auf neutralem oder virulentem Boden, je nachdem sind die Exkremente tetanushaltig oder nicht.

Diese Hypothese erklärt auch, warum in überwiegend agrarischem

Gebiet, z. B. Niederlande, Tetanus nicht vorkommt trotz ausgiebiger Fäkaliendüngung. Es ist die Bodenbeschaffenheit, die den Bazillus nicht als virulenten Schmarotzer in den Darm des düngerproduzierenden Haustieres gelangen läßt. Da die Landstraßen durch die verschiedensten Gegenden führen, ist ein im Verkehrsleben Verwundeter unter allen Umständen auf eine Tetanusinfektion verdächtig und unbedingt prophylaktisch zu behandeln. In diesem, aber nur in diesem Fall ist die Unterlassung ein Kunstfehler.

In allen anderen Fällen ist der Arzt berechtigt, seine Indikation auf Grund der pedologisch-geologischen Ueberlegung zu stellen.

An Orten mit Tetanusendemien muß jede Verletzung, gleich ob industrieller, land- oder hauswirtschaftlicher Art, gespritzt werden

In Bezirken mit gelegentlichem Tetanus müssen alle Verletzungen, die mit dem Erdboden in Berührung gekommen sind gespritzt werden, sonst nur die besonders großen und zerfetzten Wunden.

In Bezirken, wo seit Jahren kein Tetanus vorgekommen ist, bedarf es keiner Prophylaxe, außer bei Verkehrsunfällen.

Verkehrsunfälle durch Fahrzeuge, die im Fernverkehr tetanusarme und tetanusdurchseuchte Bezirke berühren können, alle Landstraßenverletzungen sind unbedingt prophylaktisch zu behandeln. Die Unterlassung ist ein Kunstfehler.

Als Schlußfolgerung aus den verschiedenen vorstehenden Betrachtungen ergibt sich für die Prophylaxe des Tetanus:

an erster Stelle steht die Wundexzision (Lexer u a.)

breite Freilegung und Offenlassen der Wunde;

zweitens, die Wundantisepsis

mit Jod, das eine speziell tetanusantigene Wirkung hat, aber andererseits nicht gern angewandt wird, da es negativ-chemotaktisch wirkt; was immerhin zu erwägen ist, da es sich doch meist um Mischinfektionen handelt, die auf jeden Fall für die Entwicklung der Tetanuskeime günstig ist. Es wird vorgeschlagen, in buchtige Wunden grob-kristallinisches Jodoform einzubringen. An der Bonner Klinik wird in diesen Fällen die Wunde mit Perubalsam ausgegossen.

Drittens: die Serumprophylaxe:

Bei welchen Verletzungen sie anzuwenden ist, ergibt das Merkblatt der Bonner Chirurgischen Klinik:

Richtlinien für die prophylaktische Tetanus-Antitoxin-Injektion bei Versorgung frischer Verletzungen in der Chirurgischen Universitätsklinik Bonn.

1. Die prophylaktische Tetanus-Antitoxin-Injektion 2500 neue internationale Einheiten subkutan oder intramuskulär muß unbedingt verabreicht werden:

   a) bei der Versorgung aller frischer Wunden, welche nach der Wundanamnese mit Mist oder Gartenerde verunreinigt sind, auch dann, wenn eine ausgiebige operative physikalische oder chemische Wundantisepsis durchgeführt worden ist,

   b) bei der Versorgung von Verletzungen, welche sich in Bäckerei, Schlächterei oder sonst in Nahrungsmittelgewerbebetrieben ereignet haben,

   c) bei sämtlichen Schuß- und Stichverletzungen, bei welchen nach der Wundanamnese die Möglichkeit besteht, daß Kleiderbestandteile in die Gewebe hineingerissen worden sind. Dies gilt ganz besonders für alle Schrotschußverletzungen,

   d) nach Operationen zur Entfernung von früher eingedrungenen Geschossen und Holzsplittern und nach Operationen an der Fußsohle von Barfußgängern,

   e) in allen Fällen, die mit klinisch oder bakteriologisch nachweisbarer putrider Infektion in Behandlung kommen.

2. Bei der Versorgung aller übrigen Wunden wird die Tetanus-Antitoxin-Injektion abhängig gemacht von der Art der primären Wundversorgung. Hat eine ausgiebeige und rechtzeitige (8—10 Stunden nach der Verletzung) Wundexzision und eine chemisch abortive Wundantisepsis stattgefunden, so wird auf die Darreichung von Tetanus-Antitoxin nicht bestanden. Dies gilt vor allem für alle Wunden, bei denen eine glatte Exzision der gesamten Wunde möglich war. Dagegen soll prophylaktisch Tetanus-Antitoxin gegeben werden, auch bei kleinen Verletzungen, bei denen mit Eindringen von Holzsplittern und Fremdkörpern gerechnet werden muß und bei wuchtigen tiefen Wunden, bei denen die Wundexzision offenbar zu spät und unvollkommen erfolgt (Verkehrsverletzungen). Außerdem wird die prophylaktische Tetanus-Antitoxin-Injektion bei Erfrierungen und Verbrennungen von Fall zu Fall in Erwägung gezogen.

3. Bei alten schon auswärts behandelten Verletzungen, bei denen nachweisbar kein Tetanus-Antitoxin verabfolgt ist, wird die Frage der nachträglichen Antitoxin-Injektion entsprechend den obigen

Ausführungen von Fall zu Fall entschieden. Liegt die Verletzung länger als 14 Tage zurück, so wird man im allgemeinen auf eine Injektion verzichten.

4. In allen Fällen, in denen bereits in den letzten Jahren Pferdeserum aus irgendeinem Anlaß injiziert worden ist, wird die Tetanus-Antitoxin-Injektion nur in dringenden Fällen und dann unter Anwendung dosierter Injektionen (Besredka) ausgeführt.

Die Seruminjektion gilt als sicheres oder nahezu sicheres Mittel, um den Ausbruch des Tetanus zu verhüten. Tritt trotzdem Tetanus auf, so ist die Inkubationszeit verlängert und der Verlauf ein gemilderter. Zu den allergrößten Seltenheiten gehört ein letaler Ausgang trotz Serumprophylaxe. Hier ist zu erwähnen, daß die Schutzwirkung nur eine Dauer von 8—10 Tagen hat, man ist also gehalten, nach dieser Zeit die Injektion zu wiederholen, da sich in dieser Zeit noch keine Schockwirkung zeigt, ist also dieser Zwischenfall nicht zu fürchten; und es gehört zur vollständigen und richtigen Prophylaxe, im gegebenen Fall die Serumgaben 3—4 Wochen durchzuführen.

Bei allen Erwägungen über die Indikation der Tetanusserumanwendung hat man von der Grundtatsache auszugehen, daß in dem Verhalten des Tetanustoxins insofern ein praktisch eminenter Unterschied besteht, als es zu den Eigentümlichkeiten des Toxins gehört, daß es sich in seiner neurotropen Affinität in den Ganglienzellen des Zentralnervensystems verankert, und zwar nicht nur in denen des Gehirns, sondern auch des Rückenmarks.

Das Antitoxin dagegen vermag nicht in die Ganglienzellen einzudringen. Das Zentralnervensystem und die peripherischen Nerven nehmen nämlich das Antitoxin aus dem Blute nicht auf.

Daraus ergibt sich, daß das Serum möglichst früh genug gegeben werden muß, zu einer Zeit, wo von dem Toxin noch möglichst wenig in das Zentralnervensystem eingedrungen ist. Das Antitoxin vermag nur jene Anteile des Tetanustoxins zu erreichen und zu entgiften, die am Orte der Injektion oder der Toxinproduktion noch unresorbiert geblieben sind; und jene anderen Anteile, die zwar schon in das Blut übergegangen, aber noch nicht von den Nervenendigungen aufgenommen sind.

Daraus erklärt sich auch die Tatsache der Wichtigkeit der Prophylaxe. Das Serum vermag vielmehr bei prophylaktischer Anwen-

dung den Ausbruch zu verhüten, als beim ausgebrochenen Tetanus zu heilen. Die Schutzwirkung des Serums ist groß, seine Heilwirkung gering.

Was von juristischer Seite aus zu dem Problem der Tetanusprophylaxe angeführt wird, sei mit dem Standpunkt der Mediziner wiedergegeben.

Das mit jedem Jahr zunehmende System der Versicherungsmedizin bürdet jedem Arzt eine — sagen wir persönliche Selbstkontrolle auf, die er seinem Klienten gegenüber vor dem Gesetz schuldig ist, sondern nun auch vor einer Gesellschaft, die dem Geschädigten gegenüber haftet. Damit eröffnet sich für den Arzt juristisch im Fall der Schädigung seines Patienten durch einen von ihm verursachten Kunstfehler nicht nur die zivil- oder gar strafrechtliche Haftung, sondern auch die pekuniäre der Versicherungsgesellschaft gegenüber.

Eine bekannte Versicherungsgesellschaft teilt mit, daß ein Arzt haftpflichtig gemacht wurde, weil er unterlassen hatte, bei einer Stacheldrahtverletzung der Fußsohle Tetanus-Antitoxin einzuspritzen bei einem 15jährigen Jungen. Es handelte sich nur um eine kleine Wunde. Nach einigen Tagen trat Tetanus auf mit tödlichem Ausgang. Der gegnerische Anwalt behauptete, daß nach Aussage eines Universitätsprofessors ein derartiger Fall, wenn er in die Universitätsklinik eingeliefert würde, unbedingt mit Tetanus-Antitoxin behandelt würde und daß dann mit Bestimmtheit die Rettung des Kranken zu erwarten sei. Die Angelegenheit wurde durch eine Vereinbarung erledigt, derzufolge der Arzt oder die Haftpflichtgesellschaft eine entsprechende Entschädigungssumme zu zahlen hatte.

Greift der Staatsanwalt die Sache auf, so erhebt er die Anklage auf fahrlässige Tötung, da der Tod durch Tetanus erfolgt ist, hervorgerufen durch einen Kunstfehler.

Zur Frage, ob ein Arzt, der eine Seruminjektion unterläßt, haftpflichtig gemacht werden kann, wenn der Tod durch Tetanus eintritt, schreibt Oberlandesgerichtsrat Schiedermaier:

Geht man, was wohl der Sachlage entspricht, davon aus, daß die Behandlung des Knaben auf Grund eines Auftrages, gleichgültig nun, ob es ein Werk- oder Dienstvertrag ist, erfolgte, so haftet nach § 276 BGB der Arzt dann, wenn er fahrlässig handelte.

Aus der vorliegenden Aeußerung der Münchener Chirurgischen Klinik ergibt sich, daß die vorbeugende Starrkrampfserumeinspritzung bei Verletzungen der in Frage stehenden Art zur Zeit fast durchweg angewandt wird. Damit ist m. E. festgestellt, daß die Unterlassung als Fahrlässigkeit anzusehen ist. Die Pflicht zur sorgfältigen Besorgung einer Sache erfordert, daß man allen nicht ganz abseits liegenden Möglichkeiten Rechnung trägt. Man hat mit ungünstigen Möglichkeiten zu rechnen und darf nicht mit normalem Verlauf rechnen. Dieser Pflicht hat der Arzt im gegebenen Falle nicht genügt. Er haftet sonach für den entstandenen Schaden.

Vom Standpunkte des Praktikers wurde diesem scharfen Urteil widersprochen. Aber der Jurist geht nach Paragraphen vor und bezeichnet den Arzt, der im gegebenen Falle die Serumprophylaxe unterläßt, als fahrlässig, weil er die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer Acht gelassen hat oder nicht mit der Sorgfalt eines ordentlichen Arztes gehandelt hat.

Es scheint sicher, daß sich alle Gerichte auf den gleichen Standpunkt stellen, wenn hervorragende Kliniken und maßgebende Lehrbücher die Einspritzung angelegentlich empfehlen und ihre Unterlassung zum Teil als Kunstfehler bezeichnen, so wird jeder Arzt, der bei Unterlassung einer Tetanus-Antitoxin-Injektion einen Fall von Tetanus erlebt, von den deutschen Gerichten haftbar gemacht werden. Der springende Punkt wird für den Richter immer bleiben, daß die Tetanus-Antitoxin-Injektion als das beste Mittel gegen Tetanus anerkannt ist und darum in allen verdächtigen Fällen anzuwenden ist.

Der rein juristische Standpunkt ist nur verständlich auf Grund der Tatsache, daß bisher den Gerichten keine klare Auslegung der Notwendigkeit der Tetanusprophylaxe durch Sachverständige zur Verfügung gestellt werden konnte. Der Standpunkt der Juristen erscheint dem Mediziner begreiflich, doch muß er vom ärztlichen Standpunkt aus aufs ausdrücklichste betonen, daß die Beurteilung der Fahrlässigkeitsfrage und des ärztlichen Kunstfehlers nur eine ärztliche Angelegenheit sein kann und darf.

Von rein medizinischer Seite aus ist vielfach hervorgehoben worden, was Hinstorff folgendermaßen zusammenfaßt:

Ein Arzt, der unter pflichtgemäßer Erwägung der regionalen Tetanushäufigkeit, der Wundbeschaffenheit und der individuellen

Kontraindikation sich zur Unterlassung der prophylaktischen Injektion entschlossen hat, kann bei ausbrechendem Tetanus ebenso wenig bestraft werden wie der Chirurg, dem ein Patient nach einer aus triftigen Gründen unterbliebenen Operation stirbt.

Für den praktischen Arzt ist es also eine unbedingte Notwendigkeit, über das regionale Vorkommen von Tetanus und die Indikation zur Prophylaxe orientiert zu sein, und sie dann in allen erforderlichen Fällen anzuwenden.

Ich danke Herrn Prof. Dr. Graff für die freundliche Ueberlassung des Themas und die wertvolle Anregung.

Literaturangabe.

Buzello	Der Wundstarrkrampf beim Menschen.
Ebermayer	Arzt und Patient in der Rechtsprechung
Loewe	Medizinische Welt 1932.
Schmidt	M.M.W. 1921.
Schiedermaier	M.M.W. 1927.
Krecke	M.M.W. 1927.
Heilbronn	M.M.W. 1927.
Campell	Schweiz. Med. Wschr. 1929.
Akademiegutachten	Zbl. f. Chir. 1932.
Hinstorff u. Loewe	Zbl. f. Chir. 1932.
Kurtzahn	Med. Klinik 1928.
Rost	Med. Klinik 1934.
Hinstorff	Chirurg, 1933.
Herrenschwand	Schweiz. Zt. f. Unfallmed. 1931.
Baumann	ebd.
Sonntag	Erg. d. Chir. 1918.
Crampe u. a.	Dt. Med. Wschr. 1933.
Stolze	Klin. Wschr. 1929.

Reichsgerichtsräte-Kommentar.

J.G.Farben	Die Serumprophylaxe des Tetanus.

Lebenslauf.

Ich, Herta Heilborn, wurde am 8. Oktober 1903 als Tochter des Kaufmanns Georg Heinrich Heilborn und seiner Ehefrau Mathilde geb. Blum zu Köln geboren. Ich besuchte von 1910 bis 1913 die mittlere Mädchenschule, Köln, von 1913 bis 1920 das Lyzeum der Kaiserin-Augusta-Schule, Köln. Ich entschloß mich nachträglich das Abitur zu machen und besuchte die Unter- und Oberprima der Studienanstalt gymnasialer Richtung der Kaiserin-Augusta-Schule, Köln und legte Ostern 1930 das Abitur dort ab. Ich wandte mich dem Studium der Zahnmedizin und Medizin zu und studierte in Bonn und München.

Das zahnärztliche Staatsexamen bestand ich am 8. Dezember 1933 in Bonn.

Das medizinische Physikum machte ich im Herbst 1932 in Bonn. Dort legte ich auch am 5. Februar 1937 das ärztliche Staatsexamen ab.